



**Я. С. Витвицкий**  
доктор економічних наук, професор,  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу, Україна  
vytvvtsky@ukr.net

УДК 330.322.2:622.323



**Н. М. Лінчевська**  
здобувач, Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу, Україна  
vasha.natasha@inbox.ru

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОПРОВОДІВ

**Анотація.** Авторами розроблено методичний підхід до економічної оцінки ефективності інноваційно-інвестиційних проєктів модернізації лінійної частини магістральних газопроводів. При цьому враховано основні ризики реалізації проєктів залежно від техніко-технологічних, природних та інших факторів. Особливу увагу приділено урахуванню фактору часу, що дає змогу більш обґрунтовано оцінювати теперішню вартість майбутніх грошових надходжень від реалізації довготривалих інноваційно-інвестиційних проєктів.

**Ключові слова:** ефективність, дисконтування, інноваційно-інвестиційний проєкт, лінійна частина, магістральні газопроводи, ризики.

### Я. С. Витвицкий

доктор экономических наук, профессор,  
Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа, Украина

### Н. М. Линчевская

соискатель, Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа, Украина

### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

**Аннотация.** Разработан методический подход к экономической оценке эффективности инновационно-инвестиционных проектов модернизации линейной части магистральных газопроводов. При этом учтены основные риски реализации проектов в зависимости от технико-технологических, природных и других факторов. Особое внимание уделено учету фактора времени, что дает возможность более объективно оценивать текущую стоимость будущих денежных поступлений от реализации долговременных инновационно-инвестиционных проектов.

**Ключевые слова:** эффективность, дисконтирование, инновационно-инвестиционные проекты, линейная часть, магистральные газопроводы, риски.

### Yaroslav Vytvytskyi

D.Sc. (Economics), Professor, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine  
15 Karpatska Str., Ivano-Frankivsk, 76019, Ukraine

### Natalia Linchevskaya

PhD Seeker, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine  
15 Karpatska Str., Ivano-Frankivsk, 76019, Ukraine

### EFFICIENCY OF INNOVATION-INVESTMENT PROJECTS ASSESSMENT OF MAIN GAS PIPELINES MODERNIZATION

**Abstract. Introduction.** Existing in international practice methodical approaches to determining the economic effectiveness of innovative-investment projects is difficult to apply in the case of insufficient market information and in terms of high economic, political, technological, and other anthropogenic risks. Thus, one of the urgent problems is to determine discount rates for the proper consideration of the time factor.

*The purpose of the article* is to develop a method for determining the discount rates that will allow taking into account the time factor and possible specific risks in evaluating the effectiveness of innovation-investment projects, directed to the modernization of main gas pipelines, paying due regard to existing technical and technological, natural and economic conditions for a specific area of the gas pipeline. *The methodological bases* of the research are the methods of theoretical generalization, dialectics and logic, expert polls, systematic economic analysis.

**Results.** Methodological approach to the discount rate determining during the economic efficiency of innovation-investment projects assessment of the linear part of main gas pipelines modernization has been developed. The key risk factors that occur during the exploitation of main gas pipelines were specified and taken into account in the assessment, namely: technical-technological factors (manufacturing technology and the grade of pipe steel, minimum depth of pipeline laying, existence of energy systems, the ratio of calculated pipes' wall thickness to the actual one, frequency of control and repairs); natural factors (bearing capacity of soil, the probability of earth moving, soil acidity, the activity of microorganisms, category of field complexity); others (the duration of pipeline operation, the level of anthropogenic influence, inflation expectations, tax level).

**Conclusions.** To improve the quality of economic justification for innovation-investment projects on modernization of gas pipelines under high uncertainty and risks has been offered a new approach to determine the discount rate. It makes possible to consider the risks of investing according to technical-technological, natural, economic and other factors that objectively exist in a particular area of the main gas pipeline.

**Keywords:** efficiency; discounting; innovation-investment projects; linear part; main gas pipelines; risks.

**JEL Classification:** L95, O29

**Постановка проблеми.** В Україні нагальною потребою є модернізація газотранспортної системи, що можливо, перш за все, шляхом розробки та реалізації інноваційно-інвестиційних проектів. Здебільшого ці проекти є значними за обсягами інвестицій і розраховані на довготривалий період. Відтак постають питання: як об'єктивно врахувати фактор часу при оцінці та економічному обґрунтуванні ефективності таких інноваційно-інвестиційних проектів, як досягнути належної точності й забезпечити адекватність проведених економічних розрахунків техніко-технологічним та природним умовам середовища, у якому буде здійснюватися експлуатація модернізованої частини газопроводів. Важливою і вкрай актуальною проблемою, яку необхідно вирішувати для належного врахування фактору часу, є визначення ставок дисконту.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Сучасна фінансово-економічна теорія має достатньо великий обсяг системних знань як щодо пояснення економічного змісту ставки дисконту, так і щодо методики її розрахунків при проектуванні, оцінці, інвестиційному аналізі [1–4]. Значний внесок у дослідження окреслених проблем здійснили такі вітчизняні та зарубіжні вчені, як Бланк І., Мендрул О., Валдайцев С., Дамодаран А. (Damodaran, 2002), Еванс Ф. і Бішоп Д. (Evans & Bishop, 2001) та ін.

Існують певні методичні підходи до вирішення окресленої проблеми, однак вони стосуються визначення ставок дисконту для найбільш типових умов фінансування при управлінні використанням капіталу [1], оцінки бізнесу дохідним підходом [5].

В Україні застосування напрацьованих у міжнародній практиці методичних підходів із визначення ставок дисконту значно ускладнюється, а часом буває неможливим, і насамперед через нестачу інформації про стан ринку та інші обставини, пов'язані з формуванням ринкової економіки.

У нафтогазовій сфері також є напрацьовання щодо визначення ставок дисконту на етапах пошуку і розвідки нафтових та газових родовищ, при оцінці інвестиційних проектів із розробки нафтових і газових родовищ [6], для оцінювання природоохоронних інвестицій [7].

Що стосується визначення ставок дисконту для оцінки інвестиційних проектів у сфері транспортування нафти та газу, то тут розроблено методичний підхід до визначення ставок дисконту тільки для технологічних нафтопроводів, якими транспортується нафта і газ при розробці їх родовищ [8].

На підставі вищевикладеного автори статті поставили за мету визначення методу розрахунку ставок дисконту, що дасть змогу враховувати фактор часу при оцінці ефективності інноваційно-інвестиційних проектів, спрямованих на модернізацію магістральних газопроводів, з огляду на існуючі техніко-технологічні, природні та економічні умови для конкретної ділянки газопроводу.

**Основні результати дослідження.** Для визначення ставок дисконту в Україні найбільш широко використовується метод кумулятивної побудови. Аналітичний вираз, що описує цей метод, має такий вигляд:

$$r = r_0 + \sum_{i=1}^n r_i, \quad (1)$$

де  $r$  – ставка дисконту;  $r_0$  – базова норма доходу;

$\sum_{i=1}^n r_i$  – сумарна премія за ризик.

У світовій практиці інвестиційного аналізу за базову найчастіше приймається норма доходу за так званими безризиковими активами – довгостроковими урядовими облігаціями із терміном погашення 10 і більше років, оскільки цей вид інвестицій вважається найменш ризикованим.

У зв'язку з нестабільною політичною та економічною ситуацією, постійними змінами законодавства, недостатньою розвиненістю ринкового середовища в Україні немає

підстав вважати інвестиції в державні облігації найменш ризиковими. Тому, за базові доцільніше використовувати норми доходу при інвестуванні в альтернативні активи, які є найдоступнішими і потребують мінімального менеджменту від інвестора. Такими активами є депозитні вклади для юридичних осіб у вільноконвертованій валюті у провідних українських комерційних банках.

Премію за ризик слід розраховувати як суму:

1) *компенсації систематичного ризику, який описує стан невизначеності відносно загальних економічних умов господарської діяльності у країні.* Оцінити систематичний ризик можна на основі аналізу коливань дохідності акцій на ринку цінних паперів. У зарубіжній практиці інформацію про ризик країни отримують із International Country Risk Guide, Ibbotson Associates та інших подібних джерел [4]. В Україні це важко зробити через недостатню статистичну базу фондового ринку.

За базові можна використовувати норми доходів за короткостроковими депозитними вкладками в Україні, оскільки вони певною мірою враховують систематичну складову. Але при цьому слід здійснити коригування базової ставки на ймовірні зміни норм доходів за депозитними ставками. Нині величина цього ризику коливається в межах від 2% до 2,5%, що засвідчують події на фінансових ринках України у 2004, 2009, 2014 роках.

2) *компенсації несистематичних специфічних ризиків.* Їх визначення та належне обґрунтування є найбільш проблемним при обрахуванні ставок дисконту.

Пропонується застосувати підхід, який базується на історичних даних про норми доходу мільйонів інвесторів, що витратили мільярди доларів за останні 80 років. Інвестори стверджують, що вони готові йти на підвищений ризик довгострокових вкладень у великі публічні компанії, нехтуючи безризиковими вкладками, якщо отримають норму доходу вдвічі більшу від безризикової ставки, очищеної від інфляції, і ця величина складає приблизно 6–7% [4]. Оскільки підприємства, що займаються транспортуванням газу в Україні, належать до великих і публічних, наприклад «Укртрансгаз», то немає підстав вважати, що в Україні інвестиційні очікування щодо величин приросту норм доходів для компенсації ризиків є іншими. Ці 7% приросту доходів, що мають компенсувати ризики інвестування, необхідно конкретизувати для кожної ділянки газопроводу, враховуючи його стан, конструктивні особливості, природні та техніко-технологічні умови експлуатації. Для магістральних нафто- і газопроводів величини ризиків виникнення аварій та відмов переважно обумовлені такими основними факторами [9]: тривалістю експлуатації магістрального газопроводу; періодичністю діагностики і контролю стану трубопроводу; технологією виготовлення та маркою сталі труб; рівнем антропогенного навантаження; ймовірністю переміщення ґрунту на ділянці газопроводу; несучою здатністю ґрунтів ділянки; питомим опором ґрунтів; кислотністю ґрунтів; проявами діяльності мікроорганізмів; наявністю енергосистем у межах до 200 м від ділянки газопроводу; категоріями складності ділянки щодо умов здійснення будівельно-монтажних робіт.

Докладна характеристика цих факторів подана в табл. 3. Необхідно визначити ступінь зміни ставки дисконту залежно від впливу того чи іншого фактору, що називається чутливістю до фактору. Для цього нами переважно застосовується метод попарних порівнянь [6] із використанням шкали трансформації якісних оцінок переваги одного фактору відносно іншого в кількісні оцінки (табл. 1).

У табл. 2 представлено результати попарного порівняння факторів для оцінки їх вагомості щодо ризиків, які формують ставку дисконту для магістральних газопроводів. Визначивши суми рядків у таблиці, загальну суму рядків та частки в ній кожного фактору, розраховується величина їх вагомості. Помноживши ці величини на встановлений діапазон змін ставки дисконту (7%), отримуємо максимальні величини ризику для кожного із факторів

Таблиця 1

**Трансформації якісних оцінок переваги певного фактору в кількісні оцінки**

Якісна оцінка	Кількісна оцінка, балів
Обидва порівнювані фактори збігаються	1
Перший фактор дещо перевищує другий	2
Перший фактор перевищує другий	3
Перший фактор набагато перевищує другий	4

Джерело: Авторська розробка

(стовбець 4 табл. 3). У стовбці 5 наведено коефіцієнти вагомості для кожного із факторів при їх змінах від максимального до мінімального значення.

Необхідно також здійснити деякі коригування ставки дисконту. Наприклад, при залученні до реалізації проектів позичкових коштів слід застосовувати модель середньозваженої вартості капіталу (WACC) [2; 3], яка дозволяє визначити ставку дисконту з урахуванням частки власних та позикових засобів у загальному обсязі інвестованого капіталу. Доцільно зробити коригування ставки дисконту за умови оподаткування, якщо використовується чистий грошовий потік. Необхідно також урахувати інфляційні очікування щодо долара, які можна прийняти в розмірі 3,1% (на основі даних, наведених у [4]). Методичні підходи для здійснення цих коригувань ставки дисконту описані в роботах [6; 7]. У табл. 3 наведено приклад визначення ставки дисконту для однієї з ділянок магістрального трубопроводу.

**Висновки.** Розроблений авторами методичний підхід до визначення ставки дисконту може використовуватися при оцінці ефективності інноваційно-інвестиційних проектів, пов'язаних із залученням інвестицій для модернізації лінійної частини магістральних газопроводів. Він дає змогу враховувати ризики інвестування залежно від техніко-технологічних, природних, економічних та інших факторів, які об'єктивно існують на ділянці магістрального газопроводу. Подальші дослідження слід спрямувати на застосування інших, більш досконалих, порівняно із методом попарних порівнянь, економіко-математичних та експертних методів, для визначення чутливості до ризиків інвестування.

**Література**

- Blank I. A. Управление использованием капитала / И. А. Бланк. – К. : Ника-Центр, Эльга, 2000. – 320 с.
- Валдайцев С. В. Оценка бизнеса и управление стоимостью предприятия / С. В. Валдайцев. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 720 с.
- Дамодаран А. Инвестиционная оценка: Инструменты и методы оценки любых активов / Асват Дамодаран ; пер. с англ. – 2-е изд., исправл. – М. : Альбина Бизнес Букс, 2005. – 1341 с.
- Эванс Ф. Ч. Оценка компаний при слияниях и поглощениях: Создание стоимости в частных компаниях / Эванс Франк Ч., Дэвид М. Бишоп ; пер. с англ. – М. : Альпина Паблишер, 2004. – 332 с.
- Витвицький Я. С. Урахування чинника часу під час оцінки бізнесу дохідним підходом / Я. С. Витвицький // Державний інформаційний бюлетень про приватизацію. – К. : ФДМУ, 2006. – № 4. – С. 20–24.
- Витвицький Я. С. Економічна оцінка гриничого капіталу нафтогазових компаній : наукова монографія / Я. С. Витвицький. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2007. – 431 с.
- Витвицький Я. С. Врахування фактору часу при оцінці природоохоронних інвестиційних проектів у нафтогазовидобувній сфері / Я. С. Витвицький, Н. О. Гавадзин // Економічний аналіз : зб. наук. праць. – Тернопіль : Видавничо-поліграфічний центр THEV «Економічна думка». – 2012. – № 10 (ч. 1). – С. 83–90.
- Витвицький Я. С. Визначення ставки дисконту для оцінювання природоохоронних інвестицій у нафтогазовій сфері / Я. С. Витвицький, Н. О. Гавадзин // Економіка і регіон : науковий вісник Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка. – 2012. – № 4(35). – С. 11–16.
- Методическое руководство по оценке степени риска аварий на магистральных нефтепроводах. Утверждено приказом АК «Транснефть» от 30.12.1999 № 152. – М. : Транснефть, 1999. – 56 с.

Стаття надійшла до редакції 17.06.2014

**References**

- Blank, I. A. (2000). *Management of capital using*. Kyiv: Nika-Tsentr, Elha (in Russ.).
- Valdaitsev, S. V. (2001). *Business valuation and management of enterprise value*. Moscow: YUNITA-DANA (in Russ.).
- Damodaran, A. (2005). *Investment valuation: tools and techniques assessment of any assets* (2nd ed.). Moscow: Albina Biznes Buks (in Russ.).
- Evans, F. Ch., & Bishop, D. M. (2005). *Rating companies in mergers and acquisitions*. Moscow: Alpina Publisher (in Russ.).
- Vytvytskyi, Ya. S. (2006). Taking into account the time factor in evaluating business income approach. *Derzhavnyi informatsiyni biuletyn pro pryvatyzatsiiu (State Information Bulletin about Privatization)*, 4, 20-24 (in Ukr.).
- Vytvytskyi, Ya. S. (2007). *Economic evaluation of the mining capital of oil companies*. Ivano-Frankivsk: IFNTUNG (in Ukr.).
- Vytvytskyi, Ya. S., & Gavadzyn, N. O. (2012). Taking into account the time factor in the evaluation of environmental investment projects in the oil and gas sector. *Ekonomichnyi analiz (Economic Analysis)*, 10(1), 83-90 (in Ukr.).
- Vytvytskyi, Ya. S., & Gavadzyn, N. O. (2012). Determine the discount rate for evaluating environmental investments in the oil and gas sector. *Ekonomika i region (Economy and Region)*, 4(35), 11-16 (in Ukr.).
- JSC Transneft (1999). *Methodological guidance on assessing the risk of accidents at the main oil pipelines*. Moscow, Russia (in Russ.).

Received 17.06.2014

Таблиця 2

**Визначення вагомості факторів для оцінки величини ризиків при обґрунтуванні ставки дисконту для лінійної частини магістральних газопроводів (МГ)**

Критерій	1. Тривалість експлуатації газопроводу	2. Періодичність діагностики і контролю	3. Технологія виготовлення і марка сталі труб	4. Рівень антропогенного навантаження	5. Відношення розрахункової до фактичної товщини стінки труби	6. Ймовірність переміщення ґрунту	7. Несуча здатність ґрунтів	8. Мінімальна глибина прокладання МГ	9. Питомий опір ґрунтів	10. Кислотність ґрунтів	11. Діяльність мікроорганізмів	12. Наявність енергосистем у межах до 200 м від ділянки газопроводу	13. Категорія ділянки щодо складності проведення БМР	Сума рядків	Величина вагомості, част. од.
1. Тривалість експлуатації газопроводу	1	3/1	4/1	3/1	3/1	3/1	3/1	3/1	4/1	4/1	4/1	3/1	3/1	41	0,147
2. Періодичність діагностики і контролю	1/3	1	2/1	2/1	2/1	3/1	3/1	2/1	3/1	3/1	4/1	2/1	2/1	30	0,108
3. Технологія виготовлення та марка сталі труб	1/4	1/2	1	1/1	2/1	1/1	1/1	2/1	2/1	2/1	3/1	1/1	1/1	20	0,072
4. Рівень антропогенного навантаження	1/3	1/2	1/2	1	1/1	2/1	2/1	1/1	3/1	3/1	4/1	1/1	1/1	22	0,079
5. Відношення розрахункової до фактичної товщини стінки труби	1/3	1/2	1/2	2/1	1	2/1	2/1	1/1	3/1	3/1	3/1	1/1	2/1	22	0,079
6. Ймовірність переміщення ґрунту	1/3	1/3	1/1	1/2	1/2	1	1	1/1	1/2	2/1	2/1	3/1	1/2	17	0,061
7. Несуча здатність ґрунтів	1/3	1/3	1/1	1/2	1/2	1/1	1	1/1	2/1	2/1	3/1	1/3	1/1	17	0,061
8. Мінімальна глибина прокладання МГ	1/3	1/2	1/2	1/1	2/1	1/1	2/1	1	3/1	3/1	4/1	2/1	1/1	27	0,098
9. Питомий опір ґрунтів	1/4	1/3	1/2	1/2	1/3	1/2	1/2	1/3	1	1/1	2/1	1/3	1/3	14	0,051
10. Кислотність ґрунтів	1/4	1/3	1/2	1/2	1/3	1/2	1/2	1/3	1	2/1	1/3	1/3	1/3	14	0,050
11. Діяльність мікроорганізмів	1/4	1/4	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/4	1/2	1/2	1	1/3	1/3	13	0,047
12. Наявність енергосистем у межах до 200 м від ділянки газопроводу	1/3	1/2	1/1	1/2	1/1	2/1	3/1	1/2	3/1	3/1	3/1	1	1/1	22	0,079
13. Категорія ділянки щодо складності проведення БМР	1/3	1/2	1/1	1/1	1/2	1/1	1/1	1/1	3/1	3/1	3/1	112	1	19	0,068
Загальна сума														278	1

Джерело: Розраховано авторами

Таблиця 3

## Визначення ставки дисконту для магістральних газопроводів

Критерій	Величина та приналежність до певної групи	Чутливість фактору, част. од.	Максимальна величина ризику в групі, %	Величина ризику в межах групи, в част. од.	Загальна величина ризику, %
<b>1. Базова норма доходу на момент оцінки, %</b>					7,1
<b>2. Ризик зміни базової норми доходу, %</b>					2,5
<b>3. Тривалість експлуатації магістрального газопроводу, роки</b>					
0 - 10				0	
10 - 20				0,1	
20 - 30		0,147	1,029	0,2	
30 - 40				0,5	
40 - 50	+			0,7	0,72
50 - 60				0,9	
Понад 60 років				1	
<b>4. Періодичність діагностики і контролю</b>					
$t \leq 5$ років від дня останнього дослідження ВІС				0	
$5 \leq t \leq 10$ років від дня останнього дослідження ВІС	+	0,108	0,756	0,5	0,38
$t > 10$ років від дня останнього пропуску ВІС				1	
<b>5. Технологія виготовлення та марка сталі труб</b>					
труби зварні із малоперлітової і бейнітової сталі контрольованого прокату, термічно підсилені з мінусовим допуском за товщиною стінки не більш як 5%, що пройшли 100%-й неруйнівний контроль (08 Г2ФБТ, 10 Г2Т, 10Г2БТ, 10Г2ФБ, Х70, 08Г2ФЮ, 08Г2Т-У, 11Г1С-У, 17Г1С-У, 10Г2БТЮ1, 10Г2БТЮ2, 10Г2ФБЮ1, ТУ100-86 та ін.)				0	
труби зварні із нормалізованої, термічно підсиленої сталі контрольованого прокату, що пройшли 100%-й неруйнівний контроль (17Г1С, 17Г1С, 13Г2АФ, 17Г1С-У, 13ГФА, 12ГА, 16ГА)	+	0,072	0,504	0,4	0,20
труби зварні із нормалізованої та гарячекатаної низьколегованої сталі, термічно підсилені (08Г2Т, 08Г2Т-У, 13Г2АФ, 08ГБЮТ, 17Г1С, 17Г1С), безшовні холодно- і гарячедеформовані (Вст, Зсп, 10сп, 10, 20, 09Г2СФ, 08ГБЮТ, 08ГБЮТР)				0,8	
труби зварні із гарячекатаної низьколегованої або вуглецевої сталі (17Г1С, 17Г1С-У, не термооброблені, ТУ 22-28-88, ТУ 20-28/92 VS2), безшовні труби із вуглецевої і низьколегованої сталі 10, 20, 10Г2, безшовні гарячедеформовані (20ЮТ, 15ГЮТ, ТУ 387-90), із катаної заготовки (10, 20, 10Г2, 09Г2), електрозварні (10, 20, СтЗсп, 10сп)				1	
<b>6. Рівень антропогенного навантаження ділянки газопроводу</b>					
значна кількість ( $n > 2$ ) автомобільних доріг, залізниць, трубопроводів, інших комунікацій в охоронній зоні				1	
незначна кількість ( $n < 2$ ) автомобільних доріг, залізниць, трубопроводів, інших комунікацій в охоронній зоні	+	0,079	0,553	0,5	0,28
позавідомчі комунікації відсутні				0	
<b>7. Відношення розрахункової товщини стінки труби до фактичної</b>					
$\delta_{розр} / \delta_{факт} < 1,0$				1	
$1,0 < \delta_{розр} / \delta_{факт} < 1,8$	+	0,079	0,553	0,5	0,28
$\delta_{розр} / \delta_{факт} > 1,8$				0	
<b>8. Ймовірність переміщення ґрунту</b>					
Висока ймовірність. Переміщення ґрунту є звичайним явищем, спостерігаються регулярні зміщення і розриви ґрунту, зсуви, просідання, обвали, спучування.				1	
Середня ймовірність. Топографія та типи ґрунту уможливають переміщення ґрунту, однак його значні деформації спостерігаються рідко.	+			0,5	0,21
Низька ймовірність. Переміщення ґрунту рідкі. Зміщення і пошкодження нафтопроводів практично виключені. Жодних ознак, що вказують на потенційну загрозу, пов'язану із переміщенням ґрунту, немає.		0,061	0,427	0,2	
<b>9. Несуча здатність ґрунтів</b>					
Низька (торф'яники; зони боліт; піски із включеннями гальки, гравію і валунів; сугліси)				1	
Середня (суглинки; суглинки із включеннями гравію та гальки)	+	0,061	0,427	0,5	0,21
Нормальна (глини, глинисті сланці, галечникові ґрунти і сугліси із включеннями гравію і гальки)				0	
<b>10. Мінімальна глибина прокладання МГ</b>					
$h > 1,8$ (м)				0	
$0,6 < h < 1,8$ (м)		0,098	0,686	0,5	
$0 < h < 0,6$ (м)	+			1	0,69
<b>11. Питомий опір ґрунтів, Ом</b>					
$R < 5$				1	
$5 < R_r < 20$	+	0,051	0,567	0,7	0,399
$20 < R_r < 100$				0,4	
$R_r > 100$				0	
<b>12. Кислотність ґрунтів, pH</b>					
$3 \leq pH$				1	
$3 \leq pH \leq 7$	+	0,050	0,357	0,5	0,18
$pH \geq 7$				0	
<b>13. Діяльність мікроорганізмів</b>					
Не існує		0,047	0,329	0	
Існує	+			1	0,33
<b>14. Наявність енергосистем у межах до 200 м від оцінюваної ділянки магістрального газопроводу</b>					
відсутні				0	
присутні, але є захист від блукаючих струмів		0,079	0,553	0,5	
присутні й немає захисту від блукаючих струмів	+			1	0,55
<b>15. Категорія ділянки МГ щодо складності проведення будівельно-монтажних робіт</b>					
Ділянки I категорії складності (підводні і надводні переходи через ріки завширшки понад 50 м, болота II і III типів, поздовжні нахили крутизною більш як 30% і протяжністю більш як 100 м, гірські ділянки)	+			1	0,48
Ділянки II категорії складності (підводні та надводні переходи через ріки завширшки до 50 м, болота I типу, поздовжні нахили крутизною до 33%, пагорби із боковою крутизною до 15%, підземні й повітряні переходи через залізницю, окремі поздовжні нахили із крутизною понад 30% і протяжністю менш як 100 м, яри, балки)		0,068	0,476	0,8	
Ділянки III категорії складності (окремі поздовжні нахили із крутизною до 30% малої протяжності, косогірні ділянки із малою крутизною, підземні та повітряні переходи через автодороги, балки)				0,4	
Рівнинні ділянки				0	
<b>16. Сумарна величина ризику, %</b>					14,51
<b>17. Коригування за рівнем інфляції</b>					
<b>18. Коригування за рівнем оподаткування</b>					
<b>19. Коригування за структурою активів</b>					
<b>Ставка дисконту, %</b>					<b>11,07</b>

Джерело: Розраховано авторами